

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

13 March 2001 (13.03.01)

International application No.

PCT/DE00/02257

Applicant's or agent's file reference

D700154WO

International filing date (day/month/year)

12 July 2000 (12.07.00)

Priority date (day/month/year)

12 July 1999 (12.07.99)

Applicant

HARTUNG, Rolf

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

17 January 2001 (17.01.01)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Kiwa Mpay

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

INFORMATION CONCERNING ELECTED
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

To:

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER
Krenkelstrasse 3
D-01309 Dresden
ALLEMAGNELippert, Stachow
Schmidt & Partner
eingegangen / received

20. MRZ. 2001

FRIST:

Date of mailing (day/month/year)

13 March 2001 (13.03.01)

Applicant's or agent's file reference

D700154WO

IMPORTANT INFORMATION

International application No.

PCT/DE00/02257

International filing date (day/month/year)

12 July 2000 (12.07.00)

Priority date (day/month/year)

12 July 1999 (12.07.99)

Applicant

CENTROTHERM ELEKTRISCHE ANLAGEN GMBH + CO. et al

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

AP : GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE

National : AU, BG, CA, CN, CZ, DE, IL, JP, KP, KR, MN, NO, NZ, PL, RO, RU, SE, SK, US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

EA : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM

OA : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG

National : AE, AG, AL, AM, AT, AZ, BA, BB, BR, BY, BZ, CH, CR, CU, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IN, IS, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MW, MX, MZ, PT, SD, SG, SI, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" before the expiration of 30 months from the priority date before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The entry into the European regional phase is postponed until 31 months from the priority date for all States designated for the purposes of obtaining a European patent.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Kiwa Mpay

Telephone No. (41-22) 338.83.38

- 16108 -

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

10/03053216.T.

PCT

17 OCT 2001	
WIPO	PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts D700154WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02257	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 12/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/00		
Anmelder CENTROTHERM ELEKTRISCHE ANLAGEN GMBH + CO. et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 12 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 17/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 15.10.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Angermeier, D Tel. Nr. +49 89 2399 2283 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-9 eingegangen am 01/09/2001 mit Schreiben vom 31/08/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-16 eingegangen am 01/09/2001 mit Schreiben vom 31/08/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02257

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☒ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).
siehe Beiblatt

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-4, 11 und 12
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-16
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Zu Punkt I

Grundlage des Bescheides

- 1.0 Die mit Schreiben vom 31.08.2001 eingereichten Änderungen bringen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34 (2) b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Es handelt sich dabei um folgende Änderungen:

Anspruch 1 und die Beschreibung auf der Seite 3, Zeilen 9-13:

- das Merkmal, dass die interne Handhabungsvorrichtung mit der Halteeinrichtung für den Wafer in Wirkungsverbindung steht, hat keine Basis in der ursprünglich eingereichten Anmeldung.

Die Beschreibung auf der Seite 2, Zeile 33-Seite 3, Zeile 3 hat ebenfalls keine Basis in der ursprünglich eingereichten Anmeldung.

Deshalb erfüllen der Anspruch 1 und die obengenannte Teile der Beschreibung nicht die Erfordernisse des Artikels 34(2) b) PCT.

- 2.0 In dieser Hinsicht wurde der Anspruch 1 auf einer Weise auf erfinderische Tätigkeit und Neuheit geprüft, als ob keine Änderungen eingereicht wurden.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 1.0 In diesem Bescheid werden folgende, im Internationalen Recherchenbericht zitierte Dokumente genannt:

D1: US-A-5 919 529 (MATSUMURA) 6. Juli 1999 (1999-07-06)

D2: US-A-4 816 116 (DAVIS ET AL.) 28. März 1989 (1989-03-28)

D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30. Juni 1998 (1998-06-30) -& JP 10 084029 A (TOKYO ELECTRON LTD), 31. März 1998 (1998-03-31) -& US 5 972 110 A (AKIMOTO) 26. Oktober 1999 (1999-10-26)

- 2.0 Der Gegenstand der Ansprüche 1-4, 11 und 12 ist nicht neu, so dass die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT nicht erfüllt sind.
- 2.1 Bezüglich des Anspruchs 1 zeigt das Dokument D1 ein Handhabungssystem zur Übernahme einer von einem "Handler" aus einer Kassette (CA) bereitgestellten "Ware" (Substrat W) aus einer Kassette und zur Übergabe derselben an eine Bearbeitungskammer (vgl. Figuren 1 und 2 und Spalten 2 und 3), wobei dass in der Bearbeitungskammer (A) eine interne Handhabungsvorrichtung (Roboter MTR1) vorgesehen ist, die wenigstens eine in mehreren Freiheitsgraden (horizontal und vertikal) verfahrbare Gabel (21a, b) aufweist, die mit Greifern eines externen Handhabungssystemes (IND) in Wirkungsverbindung steht, so daß die durch das externe Handhabungssystem (IND) in die Bearbeitungskammer (A) transportierte Ware von der Gabel (21a und b)) übernommen und mit dieser auf einer Halteeinrichtung (in z.B. A1) abgesetzt werden kann.

Es impliziert, dass der Indexer zur Aufnahme eines Wafers aus einer Kassette eine Art Greifer besitzt.

Folglich ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu im Sinne von Artikel 33(2) PCT.

- 2.2 Die Dokumente D2 und D3 sind ebenfalls neuheitsschädlich gegenüber den Gegenstand des Anspruchs 1 (siehe D2: Figur 5 und D3: Figuren 1 und 2).
- 2.3 Das Dokument D1 zeigt das zusätzliche Merkmal der jeweiligen Ansprüche 2-4, 11 und 12:
- Anspruch 2: Spalte 3, Zeilen 28-48,
 - Ansprüche 3, 4, 11 und 12: Figuren 1 und 2.

Folglich ist der Gegenstand dieser Ansprüche nicht neu im Sinne von Artikel 33(2) PCT.

- 3.0 Die abhängigen Ansprüche 5-10 und 13-16 keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf erfinderische Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT)

erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

- Das zusätzliche Merkmal der jeweiligen Ansprüche 5-10 und 13-16 betrifft eine geringfügige bauliche Änderung der Vorrichtung in Dokument D1, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind.

Handhabungssystem

5 Die Erfindung betrifft ein Handhabungssystem zur Übernahme von
aus einer Kassette bereitgestellten Wafern und zur Übergabe
derselben an eine Vakuumkammer zur thermischen Behandlung der
Wafer; mit einer externen und einer internen Handhabungs-
vorrichtung, wobei die interne Handhabungsvorrichtung
10 wenigstens eine in mehreren Freiheitsgraden verfahrbare Gabel
aufweist, die mit Greifern der externen Handhabungsvorrichtung
in Wirkungsverbindung steht. Unter den eingangs genannten
Wafern können Halbleiterscheiben verstanden werden, die in
einer Bearbeitungsstation, z.B. in einer Vakuumkammer, einer
15 thermischen Behandlung unterzogen werden sollen, beispielsweise
um einen Vacuum Soldering Prozess bzw. Wafer Bumping Prozess in
einer Wafer Bumping Vorrichtung (Wafer Bumping Equipment),
welche die Vakuumkammer umfasst, durchzuführen. Dazu ist es
erforderlich, die Wafer mittels einer geeigneten
20 Handhabungsvorrichtung aus einem Transportbehälter (FOUP =
Front Open Unified Pot) zu entnehmen und in die Vakuumkammer zu
transportieren. Das bedeutet jedoch, dass die Vakuumkammer
geöffnet werden muss, d.h. zunächst muss in der Vakuumkammer
Normaldruck hergestellt werden, gleichzeitig entsteht ein
25 Wärmeverlust und eine Veränderung der Atmosphäre in der Vaku-
umkammer. Folglich muss die Vakuumkammer nach der Bestückung
mit einem oder mehreren Wafern gespült werden und die ge-
wünschte Gaszusammensetzung, z.B. durch Einleiten eines Inert-
gases, oder eines Prozessgases, hergestellt werden und
30 gleichzeitig das für den jeweiligen Bearbeitungsprozess er-
forderliche Vakuum wieder aufgebaut werden. Außerdem müssen die
Wafer auf die notwendige Prozesstemperatur aufgeheizt werden.

Nach der Beendigung des Bearbeitungsprozesses in der Vakuum-
35 kammer ist es erforderlich, die Wafer vor deren Entnahme
gleichmäßig auf eine Temperatur im Bereich der Raumtemperatur

abzukühlen, um bei der Entnahme aus der Vakuumkammer einen Temperaturschock durch eine eventuell extreme Abkühlgeschwindigkeit (großer Temperaturgradient) zu vermeiden.

- 5 Es ist folglich wünschenswert, dass das Handling der Wafer, insbesondere der Transport der Wafer in die Vakuumkammer und das Entnehmen der Wafer aus der Vakuumkammer, durch ein geeignetes Handhabungssystem möglichst einfach und schnell erfolgen kann.

10

So geht aus der US-A-5 919 529 eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Behandlung von Substraten hervor, die mehrere Transporteinrichtungen umfasst. Diese Transporteinrichtungen sind derart angeordnet, dass sich deren Arbeitsbereiche
15 teilweise überschneiden, so dass die Substrate nacheinander durch eine Vielzahl von Bearbeitungsstationen transportiert werden können.

20

Weiterhin wird in der US-A-4 816 116 ein Wafer Transfersystem beschrieben, mit dem Wafer von außen in eine Vakuumkammer transportiert werden können. Hierzu befindet sich innerhalb der Kammer ein drehbarer Transferarm, dessen Wäferaufnahme nach außen geführt werden kann. Dieses Transfersystem ist mechanisch sehr aufwändig und enthält mehrere verschleißbehaftete Gelenke.

25

Schließlich wird in der US-A-5 972 110 ein Transfersystem beschrieben, mit dem Wafer in Behandlungseinheiten transportiert werden können, wobei auch eine Variante beschrieben wird, bei der die Wafer von einer Seite in die
30 Behandlungskammer hinein transportiert werden und auf der gegenüberliegenden Seite entnommen werden können.

Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, ein Handhabungssystem zu schaffen, mit dem eine sichere und schnelle
35 Handhabung der Wafer bei Verringerung des Energieverbrauches ermöglicht wird und das insbesondere eine lange Nutzungsdauer

3

bei geringer mechanischer und thermischer Beanspruchung aufweist.

5 Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird bei einem Handhabungssystem der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die durch die externe Handhabungsvorrichtung in die Vakuumkammer transportierten Wafer auf einer Kühlplatte einer Halteeinrichtung, bestehend aus der Kühlplatte und einer Heizplatte absetzbar sind, dass die interne
10 Handhabungsvorrichtung aus einer Querführung besteht, an der die Gabel in einer Aufnahme seitlich und vertikal verfahrbar geführt ist und mit der Halteeinrichtung für den Wafer in Wirkungsverbindung steht und dass die interne Handhabungsvorrichtung in einem gekühlten Bereich der
15 Vakuumkammer untergebracht ist.

Damit wird eine einfache Trennung in ein internes und ein externes Handhabungssystem erreicht, so dass der Bearbeitungsprozess innerhalb der Vakuumkammer vollkommen abgeschlossen
20 werden kann und die Vakuumkammer nur kurzzeitig zur Entnahme und Neubestückung geöffnet werden muss.

Außerdem kann damit der Wafer innerhalb der Vakuumkammer auf die für den jeweiligen Bearbeitungsprozess erforderliche
25 Bearbeitungstemperatur aufgeheizt und nach Abschluss des Bearbeitungsprozesses durch Umsetzen auf die Kühlplatte auf eine für die Entnahme aus der Vakuumkammer geeignete Temperatur abgekühlt werden. Damit kann die Offenzeit der Vakuumkammer weiter verkürzt werden.

30

In einer Fortführung der Erfindung ist die Gabel des internen Handhabungssystems unter die Ablageposition des Wafers auf der Halteeinrichtung verfahrbar. Damit wird eine einfache Handhabung der Wafer erreicht, da diese durch die Gabel ohne
35 weitere mechanische Hilfsmittel lediglich zu untergreifen und zur nächsten Ablageposition zu transportieren sind.

Die Kühlplatte und die Heizplatte können nebeneinander, oder auch hintereinander angeordnet werden.

- 5 Bevorzugt ist der internen Handhabungsvorrichtung eine Kühleinrichtung zur Temperierung zugeordnet.

10 In einer weiteren besondere Fortführung der Erfindung kann die Mehrfachanordnung aus 12 oder 24 Ebenen übereinander bestehen, die nacheinander oder simultan (d.h. auf einmal) bestückbar sind.

15 In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist die Gabel des internen Handhabungssystemes vorheizbar, so dass das von der Heizplatte zu entnehmende Wafer ohne vorherige Abkühlung entnommen werden kann.

20 Die Aufheizung der Gabel kann vorteilhaft dadurch erfolgen, dass diese vor der Übernahme eines Wafers so lange mit der Heizplatte in Kontakt steht, bis eine vorgegebene Temperatur erreicht ist.

25 In einer weiteren vorteilhaften Fortführung der Erfindung ist gegenüber der internen Handhabungsvorrichtung eine weitere Handhabungsvorrichtung installiert.

Es können auch mehrere Vakuumkammern übereinander und/oder nebeneinander gestapelt werden.

30 Um einen kontinuierlichen Prozessdurchlauf zu ermöglichen, kann eine weitere Entnahmemöglichkeit für die Wafer über eine Rückwand der Kammer vorgesehen werden, indem die Rückwand der Vakuumkammer mit einer verschließbaren Öffnung versehen wird, der ein zweites Handhabungssystem oder ein anderes
35 Transportsystem zugeordnet ist.

5

Um das Eindringen von Staub in die Vakuumkammer zu verhindern, ist diese und der Übergabebereich von der Kassette mit einer Abdeckung zur Realisierung eines staubfreien Bereiches umgeben. Dieser Bereich innerhalb der Abdeckung kann vorteilhaft mit
5 Wasserstoff/Stickstoff unter geringen Überdruck geflutet werden.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungsfiguren
10 zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vakuumkammer mit einem internen Handhabungssystem; und

15 Fig. 2 den schematischen Aufbau des internen Handhabungssystems .

Die zu behandelnde Ware, im vorliegenden Fall beispielsweise ein 300 mm Wafer, wird in einer Spezialkassette (FOUP) auf eine
20 übliche Ladestation 1 gestellt. Eine externe Handhabungsvorrichtung 2, die sich unter einer Abdeckung 3 befindet, entnimmt den Wafer 4 durch den Port 5 aus der Spezialkassette und transportiert diesen bei geöffneter Vakuumkammer 6 auf eine in dieser befindliche Kühlplatte 7 einer Halteeinrichtung, die
25 aus der Kühlplatte 7 und einer Heizplatte 8 besteht. Von dieser Kühlplatte 7 aus übernehmen nicht dargestellte Greifer der Halteeinrichtung den Wafer 4 und halten ihn auf einer vorgegebenen Höhe fest, solange bis die externe Handhabungsvorrichtung 2 zurückgefahren und die Vakuumkammer 6
30 geschlossen ist.

Jetzt beginnt der Bearbeitungsprozess in der Vakuumkammer 6 , oder einem Vakuumofen, indem eine interne Handhabungsvorrichtung 9 mittels einer Gabel 10 den Wafer 4 von
35 dem Greifer der Halteeinrichtung übernimmt. Mit der Gabel 10 wird der Wafer 4 über die Heizplatte 8 transportiert und auf

6

einer weiteren, dieser Heizplatte 8 zugeordneten Halteeinrichtung abgesenkt. Dabei wird die Gabel 10 ein wenig abgesenkt und zurück in eine günstige Warteposition gefahren.

- 5 Die Kühlplatte 7 und die Heizplatte 8 sind nebeneinander in der Vakuumkammer 6 angeordnet, wie schematisch aus Fig. 2 ersichtlich ist. Hinter den Platten 7, 8 befindet sich das interne Handhabungssystem 9 mit einer Querführung 11, an der die Gabel 10 in einer Aufnahme 12 seitlich und vertikal verfahrbar geführt ist.

- Am Ende der über der Heizplatte 7 durchgeführten thermischen Behandlung wird der Wafer 4 mit der Haltevorrichtung angehoben. Jetzt fährt die Gabel 10 wieder unter den Wafer 4 und übernimmt diesen. Die interne Handhabungsvorrichtung 9 transportiert den Wafer 4 über die Kühlplatte 7 und senkt ihn ab bis zur Berührung mit der Kühlplatte 7. Nach Erreichen einer vorgegebenen Temperatur wird die Vakuumkammer 6 geöffnet. Der Greifer 13 (schematisch dargestellt) der externen Handhabungsvorrichtung 2 entnimmt den Wafer 4 und transportiert ihn wieder zurück in die Transportkassette (FOUP).

Anschließend kann der Prozess mit einem neuen Wafer 4 wiederholt werden.

- 25 Für die Funktion der internen Handhabungsvorrichtung 9 ist wichtig, dass diese in einem gekühlten Bereich der Vakuumkammer 6 untergebracht ist. Der internen Handhabungsvorrichtung 9 kann eine Kühleinrichtung zur Temperierung zugeordnet werden.

- 30 Anstelle der Verwendung von zwei nebeneinander befindlichen Platten 7, 8 ist es auch möglich, eine Mehrfachanordnung vorzusehen, indem Kühl- und Heizplatten 7, 8 mehrfach übereinander in mehreren Ebenen angebracht werden. So ist es möglich, 12 oder 24 Ebenen übereinander vorzusehen.

7

Es ist möglich, die Ebenen nacheinander zu bestücken, oder simultan (d.h. auf einmal), was zu einer erheblichen Verkürzung der Zykluszeit führt.

- 5 In einer Variante können die Platten 7, 8 anstelle nebeneinander (Bild 2) auch hintereinander angeordnet werden, so daß sich die Kühlplatten 7 vor den Heizplatten 8 befinden. Das hätte den Vorteil einer in die Tiefe der Vakuumkammer 6
10 gesehenen Temperaturstaffelung. D.h. der kühlere Bereich ist vorn, also im Übergabebereich der externen Handhabungsvorrichtung 2 zur internen Handhabungsvorrichtung 5.

Um einen Wärmeschock bei der Übernahme eines aufgeheizten Wafers nach der Behandlung in der Vakuumkammer 6 zu vermeiden,
15 wird die Gabel 10 vorgeheizt. Das Vorheizen kann dadurch erfolgen, dass die Gabel 10 vor der Übernahme eines Wafers so lange mit der Heizplatte 8 in Kontakt gebracht wird, bis eine gewünschte Temperatur erreicht ist.

- 20 Weiterhin ist es möglich, gegenüberliegend zur internen Handhabungsvorrichtung 9 eine weitere Handhabungsvorrichtung zu installieren, oder auch mehrere Vakuumkammern 6 übereinander und/oder nebeneinander zu stapeln.

- 25 In einer besonderen Variante der Erfindung ist eine Entnahmemöglichkeit für die Ware (Wafer 4) über die Rückwand 14 der Vakuumkammer 6 vorgesehen. Die Entnahme kann über ein zweites externe Handhabungsgerät oder ein anderes Transportsystem
30 erfolgen. Auf diese Weise lässt sich ein Durchlaufprinzip realisieren, indem die Wafer vom der ersten externen Handhabungsvorrichtung 1 in die Vakuumkammer 2 übergeben und nach der vorgesehenen Behandlung vom der zweiten externen Handhabungsvorrichtung entnommen werden. Für die externen Handhabungsvorrichtungen sind handelsübliche Vorrichtungen
35 einsetzbar.

8

Innerhalb der Vakuumkammer 6 werden die Wafer 4 automatisch von einer Wärmequelle (Heizplatte 8) zu einer Kühlplatte 7 transportiert. Das Wafertransportsystem umfasst drei Abschnitte.

5

Der erste Abschnitt betrifft den Transport innerhalb der Vakuumkammer 6. Es umfasst die Übernahme der Wafer 4 am Kammereingang, die Behandlung der Wafer 4 innerhalb der Vakuumkammer 6 und die Zurückbeförderung der Wafer 4 zum

10

Der zweite Abschnitt befindet sich vor der Vakuumkammer 6 und zwischen dem Eingang der Vakuumkammer 6 und dem Ausgang des "semi standard load port" für 300 mm Wafer.

15

Die externe Handhabungsvorrichtung 2 (Handling System) übernimmt die Wafer 4 von diesem Port 5 und transportiert diese in die Vakuumkammer 6.

20 Am Ende beispielsweise des "Wafer Bump Reflow Soldering"-Prozesses in der Vakuumkammer 6 übernimmt die externe Handhabungsvorrichtung 2 die Wafer 4 und transportiert diese über den "standard load port" in die FOUP-Box zurück.

25 Der dritte Abschnitt befindet sich vor dem "standard load port", wobei hier die Transportkassette (FOUP = Front Open Unified Pod) mit den darin befindlichen Wafern 4 manuell oder mittels eines Roboters entnommen werden kann.

30 Der gesamte Bereich, in dem die Wafer 4 bewegt werden, ist gegen Umwelteinflüsse geschützt, so dass keinerlei Partikel in diesen Bereich eindringen können. Dieser Bereich kann mit Wasserstoff/Stickstoff unter geringen Überdruck geflutet werden.

35

Handhabungssystem**Bezugszeichenliste**

5

1 Ladestation

2 externe Handhabungsvorrichtung

3 Abdeckung

4 Wafer

10 5 Port

6 Vakuumkammer

7 Kühlplatte

8 Heizplatte

9 interne Handhabungsvorrichtung

15 10 Gabel

11 Querführung

12 Aufnahme

13 Greifer

14 Rückwand

20

25

30

35

Handhabungssystem**Patentansprüche**

5

1. Handhabungssystem zur Übernahme von aus einer Kassette bereitgestellten Wafern (4) und zur Übergabe derselben an eine Vakuumkammer (6) zur thermischen Behandlung der Wafer (4), mit einer externen und einer internen Handhabungsvorrichtung (2, 9), wobei die interne Handhabungsvorrichtung (9) wenigstens eine in mehreren Freiheitsgraden verfahrbare Gabel (10) aufweist, die mit Greifern (13) der externen Handhabungsvorrichtung (2) in Wirkungsverbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die externe Handhabungsvorrichtung (2) in die Vakuumkammer (6) transportierten Wafer (4) auf einer Kühlplatte (7) einer Halteeinrichtung, bestehend aus der Kühlplatte (7) und einer Heizplatte (8) absetzbar sind, dass die interne Handhabungsvorrichtung (9) aus einer Querführung (11) besteht, an der die Gabel (10) in einer Aufnahme (12) seitlich und vertikal verfahrbar geführt ist und mit der Halteeinrichtung für den Wafer (4) in Wirkungsverbindung steht und dass die interne Handhabungsvorrichtung (9) in einem gekühlten Bereich der Vakuumkammer (6) untergebracht ist zugeordnet ist.

10

15

20

25

2. Handhabungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gabel (10) unter die Ablageposition des Wafers (4) auf der Halteeinrichtung verfahrbar ist.

30

3. Handhabungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlplatte (7) und die Heizplatte (8) nebeneinander angeordnet sind.

35

4. Handhabungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet

11

k e n n z e i c h n e t, dass die Kühlplatte (7) und die Heizplatte (8) hintereinander angeordnet sind.

5. Handhabungssystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
5 k e n n z e i c h n e t, dass der internen Handhabungsvorrichtung (9) eine Kühleinrichtung zur Temperierung zugeordnet ist.
6. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a -
10 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, da anstelle der Verwendung von zwei nebeneinander befindlichen Platten (7), eine Mehrfachanordnung vorgesehen ist, indem Kühl- und Heizplatten (7, 8) mehrfach übereinander angebracht werden.
7. Handhabungssystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
15 k e n n z e i c h n e t, dass die Mehrfachanordnung aus 12 oder 24 Ebenen übereinander besteht.
8. Handhabungssystem nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
20 k e n n z e i c h n e t, dass die Ebenen nacheinander oder simultan (d.h. auf einmal) bestückbar sind.
9. Handhabungssystem nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e -
25 k e n n z e i c h n e t, dass die Gabel (10) vorheizbar ist.
10. Handhabungssystem nach Anspruch 9, d a d u r c h g e -
30 k e n n z e i c h n e t, dass die Gabel (10) vor der Übernahme eines Wafers (4) so lange mit der Heizplatte (7) in Kontakt steht, bis eine vorgegebene Temperatur erreicht ist.
11. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a -
35 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass gegenüber der internen Handhabungsvorrichtung (9) eine weitere Handhabungsvorrichtung installiert ist.

12

12. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass mehrere
Vakuumkammern (6) übereinander und/oder nebeneinander
gestapelt sind.

5

13. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass eine Ent-
nahmemöglichkeit für die Ware (Wafer) über die Rückwand
(14) der Vakuumkammer (6) vorgesehen ist.

10

14. Handhabungssystem nach Anspruch 13, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass die Rückwand (14) der
Vakuumkammer (6) mit einer verschließbaren Öffnung versehen
ist, der eine zweite externe Handhabungsvorrichtung oder
ein anderes Transportsystem zugeordnet ist.

15

15. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Vakuumkammer (6) und der Übergabebereich von der Kassette
mit einer gemeinsamen Abdeckung (3) zur Realisierung eines
staubfreien Bereiches umgeben ist.

20

16. Handhabungssystem nach Anspruch 15, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass der Bereich innerhalb der
Abdeckung (3) mit Wasserstoff/Stickstoff unter geringen
Überdruck geflutet ist.

25

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

10/030532

81

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference D700154WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02257	International filing date (day/month/year) 12 July 2000 (12.07.00)	Priority date (day/month/year) 12 July 1999 (12.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/00		
Applicant CENTROTHERM ELEKTRISCHE ANLAGEN GMBH + CO.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>12</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 17 January 2001 (17.01.01)	Date of completion of this report 15 October 2001 (15.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02257

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages 1-9, filed with the letter of 01 September 2001 (01.09.2001)
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1-16, filed with the letter of 01 September 2001 (01.09.2001)
- ☒ the drawings:
pages 1/2,2/2, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☒ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

CONTINUATION OF BOX I.5

1. The amendments filed with the letter of 31 August 2001 introduce substantive matter which goes beyond the original disclosure in the international application as filed, thereby contravening PCT Article 34(2)(b). This concerns the following amendments:

Claim 1 and page 3, lines 9-13, of the description:

- the feature that the internal handling device functionally co-operates with the holder for the wafer has no basis in the originally filed application.

The amended description (page 2, line 33 - page 3, line 3) likewise has no basis in the originally filed application.

Consequently, Claim 1 and the above-mentioned parts of the description do not meet the requirements of PCT Article 34(2)(b).

2. Claim 1 has therefore been examined for inventive step and novelty as if no amendments had been submitted.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/02257

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims		YES
	Claims	1-4, 11 and 12	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-16	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following international search report citations:

D1: US-A-5 919 529 (MATSUMURA), 6 July 1999
(1999-07-06)

D2: US-A-4 816 116 (DAVIS ET AL.), 28 March 1989
(1989-03-28)

D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 1998, No. 08,
30 June 1998 (1998-06-30) & JP-A-10 084 029
(TOKYO ELECTRON LTD), 31 March 1998 (1998-03-
31) & US-A-5 972 110 (AKIMOTO), 26 October
1999 (1999-10-26).

2. The subject matter of Claims 1-4, 11 and 12 is not novel and therefore the requirements of PCT Article 33(2) are not met.

- 2.1 Regarding Claim 1, D1 shows a handling system for transferring "ware" (substrate W) provided by a "handler" in a cassette from the cassette to a processing chamber (Figures 1 and 2, and columns 2 and 3), an internal handling device (robot MTR1) being provided in the processing chamber (A), having at least one fork (21a, b) displaceable with several

degrees of freedom (in the horizontal and vertical directions) and functionally co-operating with grippers of an external handling system (IND), so that the ware transported by the external handling system (IND) into the processing chamber (A) is removed from the fork (21a and b) and deposited together with the same on a holder (e.g. in A1).

It is implicit that the indexer for removing a wafer from a cassette possesses a type of gripper.

Consequently, the subject matter of Claim 1 is not novel (PCT Article 33(2)).

2.2 D2 and D3 are likewise detrimental to the novelty of the subject matter of Claim 1 (D2: Figure 5, and D3: Figures 1 and 2).

2.3 D1 shows the additional features of Claims 2-4, 11 and 12:

- Claim 2: column 3, lines 28-48;
- Claims 3, 4, 11 and 12: Figures 1 and 2.

Consequently, the subject matter of these claims is not novel (PCT Article 33(2)).

3. Dependent Claims 5-10 and 13-16 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the PCT requirements for inventive step (PCT Article 33(3)), for the following reasons:

- the additional features of Claims 5-10 and 13-16 concern minor modifications to the design of the device of D1 which are straightforward to a person

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/02257

skilled in the art, on the basis of familiar considerations, especially since the advantages achieved thereby are easily foreseeable.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/04932 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 21/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/02257**

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2000 (12.07.2000)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
199 32 063.2 12. Juli 1999 (12.07.1999) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CENTROTHERM ELEKTRISCHE ANLAGEN GMBH + CO. [DE/DE]**; Johannes-Schmid-Strasse 3, D-89143 Blaubeuren (DE).

(72) Erfinder; und

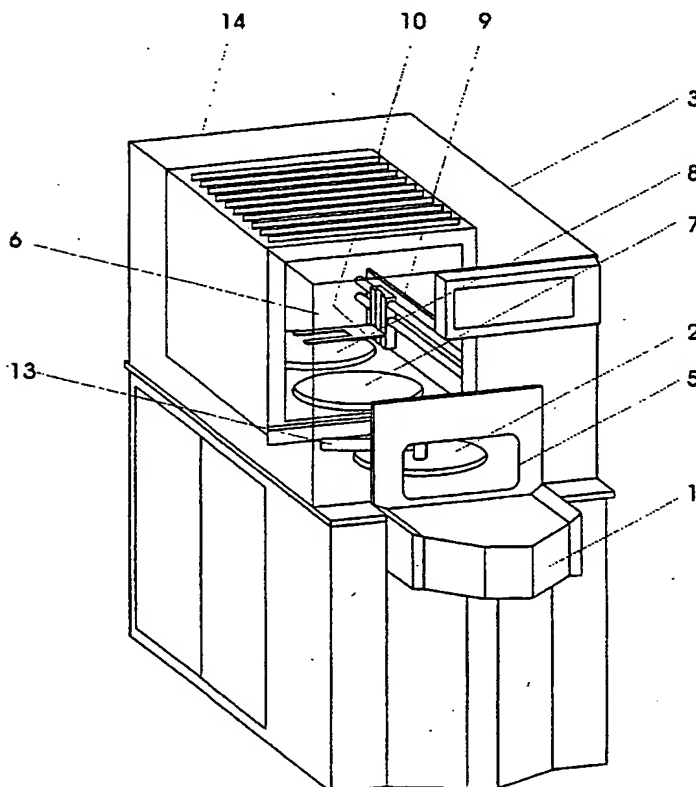
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HARTUNG, R I** [DE/DE]; Wennendersteigweg 8, D-89143 Blaubeuren (DE).

(74) Anwalt: **LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER**; Krenkelstrasse 3, D-01309 Dresden (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **HANDLING SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **HANDHABUNGSSYSTEM**



(57) Abstract: The invention relates to a handling system for removing a product from a cassette which has been placed in said cassette by a handling device and for transferring the same to a processing station. The invention aims to provide a handling system which enables secure and rapid handling of the product, which has, in particular, a long serviceable life and which is subjected to low mechanical and thermal stress. According to the invention, an internal handling device (9) with a fork (10) that can be displaced with varying degrees of freedom is provided in the processing chamber (6). Said fork interacts with gripping elements (13) of an external handling system (2) in such a way, that the product which is conveyed into the processing chamber (6) by the external handling system (2) can be received by the fork (10) and can be placed by the same onto a holding device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Handhabungssystem zur Übernahme einer von einem Handler aus einer Kassette bereitgestellten Ware aus einer Kassette und zur Übergabe derselben an eine Bearbeitungsstation. Durch die Erfindung soll ein Handhabungssystem geschaffen werden, mit dem eine sichere und schnelle Handhabung der Ware ermöglicht wird und das insbesondere eine lange Nutzungsdauer bei geringer mechanischer und thermischer Beanspruchung aufweist. Erfindungsgemäss ist in der Bearbeitungskammer (6) eine interne

Handhabungsvorrichtung (9) vorgesehen, die wenigstens eine in mehreren Freiheitsgraden verfahrbare Gabel (10) aufweist, die mit Greifern (13) eines externen Handhabungssystems

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/04932 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen (*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*) am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Handhabungssystem

5

Die Erfindung betrifft ein Handhabungssystem zur Übernahme einer von einem Handler aus einer Kassette bereitgestellten Ware aus einer Kassette und zur Übergabe derselben in eine
10 Bearbeitungsstation.

Unter der eingangs genannten Ware können beispielsweise Wafer verstanden werden, die in einer Bearbeitungsstation, z.B. in einer Vakuumkammer, einer thermischen Behandlung unterzogen
15 werden sollen, beispielsweise um einen Vacuum Soldering Prozess bzw. Wafer Bumping Prozess in einer Wafer Bumping Vorrichtung (Wafer Bumping Equipment), welche die Vakuumkammer umfaßt, durchzuführen. Dazu ist es erforderlich, die Wafer mittels einer geeigneten Handhabungsvorrichtung aus einem
20 Transportbehälter (FOUP) zu entnehmen und in die Vakuumkammer zu transportieren. Das bedeutet jedoch, daß die Vakuumkammer geöffnet werden muß, d.h. zunächst muß in der Vakuumkammer Normaldruck hergestellt werden, gleichzeitig entsteht ein Wärmeverlust und eine Veränderung der Atmosphäre in der Vaku-
25 umkammer. Folglich muß die Vakuumkammer nach der Bestückung mit einem oder mehreren Wafern gespült werden und die gewünschte Gaszusammensetzung, z.B. durch Einleiten eines Inertgases, oder eines Prozeßgases, hergestellt werden und gleichzeitig das für den jeweiligen Bearbeitungsprozess erforderliche Vakuum wieder aufgebaut werden. Außerdem müssen
30 die Wafer auf die notwendige Prozeßtemperatur aufgeheizt werden.

Nach der Beendigung des Bearbeitungsprozesses in der Vakuum-
35 kammer ist es erforderlich, die Wafer vor deren Entnahme gleichmäßig auf eine Temperatur im Bereich der Raumtemperatur abzukühlen, um bei der Entnahme aus der Vakuumkammer einen Temperaturschock durch eine eventuell extreme Abkühlgeschwin-

digkeit (großer Temperaturgradient) zu vermeiden.

Es ist folglich wünschenswert, daß das Handling der Wafer, insbesondere der Transport der Wafer in die Bearbeitungsstation und das Entnehmen der Wafer aus der Bearbeitungsstation, durch ein geeignetes Handhabungssystem möglichst einfach und schnell erfolgen kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Handhabungssystem zu schaffen, mit dem eine sichere und schnelle Handhabung der Ware ermöglicht wird und das insbesondere eine lange Nutzungsdauer bei geringer mechanischer und thermischer Beanspruchung aufweist.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird bei einem Handhabungssystem der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in der Bearbeitungsstation ein internes Handhabungssystem vorgesehen ist, das wenigstens eine in mehreren Freiheitsgraden verfahrbare Gabel aufweist, die mit Greifern eines externen Handhabungssystemes in Wirkungsverbindung steht, so daß die durch das externe Handhabungssystem in die Vakuumkammer transportierte Ware (Wafer) von der Gabel übernommen und mit dieser auf einer Halteeinrichtung abgesetzt werden kann.

Damit wird eine einfache Trennung in ein internes und ein externes Handhabungssystem erreicht, so daß der Bearbeitungsprozeß innerhalb der Bearbeitungsstation vollkommen abgeschlossen werden kann und die Bearbeitungskammer nur kurzzeitig zur Entnahme und Neubestückung geöffnet werden muß.

In einer Fortführung der Erfindung ist die Gabel des internen Handhabungssystemes unter die Ablageposition des Wafers auf der Halteeinrichtung verfahrbar. Damit wird eine einfache Handhabung der Wafer erreicht, da diese durch die Gabel ohne weitere mechanische Hilfsmittel lediglich zu untergreifen und zur nächsten Ablageposition zu transportieren sind.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung in der Bearbeitungskammer wenigstens eine Kühlplatte und wenigstens eine Heizplatte aufweist. Damit kann der Wafer innerhalb der Bearbeitungs-
5 kammer (Vakuumkammer) auf die für den jeweiligen bearbeitungsprozeß erforderliche Bearbeitungstemperatur aufgeheizt und nach Abschluß des Bearbeitungsprozesses durch Umsetzen auf die Kühlplatte auf eine für die Entnahme aus der Bearbeitungskammer geeignete Temperatur abgekühlt werden. Damit
10 kann die Offenzeit der Bearbeitungskammer weiter verkürzt werden.

Die Kühlplatte und die Heizplatte können nebeneinander, oder auch hintereinander angeordnet werden.

Eine weitere besondere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß sich das interne Handhabungssystem, bestehend aus einer Querführung, an der die Gabel in einer Aufnahme seitlich und vertikal verfahrbar geführt ist, hinter den Platten befindet.

Bevorzugt ist das interne Handhabungsgerät in einem gekühlten Bereich der Bearbeitungskammer untergebracht und/oder diesem eine Kühleinrichtung zur Temperierung zugeordnet.

In einer weiteren besondere Fortführung der Erfindung ist anstelle der Verwendung von zwei nebeneinander befindlichen Platten der Halteeinrichtung, eine Mehrfachanordnung vorgesehen, indem Kühl- und Heizplatten mehrfach übereinander angeordnet werden. Beispielsweise kann die Mehrfachanordnung aus
30 12 oder 24 Ebenen übereinander bestehen, die nacheinander oder simultan (d.h. auf einmal) bestückbar sind.

In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist die Gabel des internen Handhabungssystems vorheizbar, so daß das von der Heizplatte zu entnehmende Wafer ohne vorherige Abkühlung entnommen werden kann.

Die Aufheizung der Gabel kann vorteilhaft dadurch erfolgen, daß diese vor der Übernahme eines Wafers so lange mit der Heizplatte in Kontakt steht, bis eine vorgegebene Temperatur erreicht ist.

5

In einer weiteren vorteilhaften Fortführung der Erfindung ist gegenüber dem Handhabungssystem ein weiteres Handhabungssystem installiert.

10 Es können auch mehrere Bearbeitungskammern übereinander und/oder nebeneinander gestapelt werden.

Um einen kontinuierlichen Prozeßdurchlauf zu ermöglichen, kann eine weitere Entnahmemöglichkeit für die Wafer über eine
15 Rückwand der Kammer vorgesehen werden, indem die Rückwand der Bearbeitungskammer mit einer verschließbaren Öffnung versehen wird, der ein zweites Handhabungssystem (Handler) oder ein anderes Transportsystem zugeordnet ist.

20 Um das Eindringen von Staub in die Bearbeitungskammer zu verhindern, ist diese und der Übergabebereich vom FOUP (Transportmagazin für Wafer) mit einer Abdeckung zur Realisierung eines staubfreien Bereiches umgeben. Dieser Bereich innerhalb der Abdeckung kann vorteilhaft mit Wasser-
25 stoff/Stickstoff unter geringen Überdruck geflutet werden.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungsfiguren zeigen:

30

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Bearbeitungskammer mit einem internen Handhabungssystem; und

35 Bild 2 den schematischen Aufbau des internen Handhabungssystems.

Die zu behandelnde Ware, im vorliegenden Fall beispielsweise

ein 300 mm Wafer, wird in einer Spezialkassette (FOUP) auf eine übliche Ladestation 1 gestellt. Eine externe Handhabungsvorrichtung 2, die sich unter einer Abdeckung 3 befindet, entnimmt den Wafer 4 durch den Port 5 aus der Spezialkassette und transportiert diesen bei geöffneter Bearbeitungskammer 6 auf eine in dieser befindliche Kühlplatte 7 einer Halteeinrichtung, die aus der Kühlplatte 7 und einer Heizplatte 8 besteht. Von dieser Kühlplatte 7 aus übernehmen nicht dargestellte Greifer der Halteeinrichtung den Wafer 4 und halten ihn auf einer vorgegebenen Höhe fest, solange bis die externe Handhabungsvorrichtung 2 zurückgefahren und die Bearbeitungskammer 6 geschlossen ist.

Jetzt beginnt der Bearbeitungsprozeß in der Bearbeitungskammer 6 (z.B. einer Vakuumkammer, oder ein Vakuumofen), indem eine interne Handhabungsvorrichtung 9 mittels einer Gabel 10 den Wafer 4 von dem Greifer der Halteeinrichtung übernimmt. Mit der Gabel 10 wird der Wafer 4 über die Heizplatte 8 transportiert und auf einer weiteren, dieser Heizplatte 8 zugeordneten Halteeinrichtung abgesenkt. Dabei wird die Gabel 10 ein wenig abgesenkt und zurück in eine günstige Warteposition gefahren.

Die Kühlplatte 7 und die Heizplatte 8 sind nebeneinander in der Bearbeitungskammer 6 angeordnet, wie schematisch aus Fig. 2 ersichtlich ist. Hinter den Platten 7, 8 befindet sich das interne Handhabungssystem 9 mit einer Querführung 11, an der die Gabel 10 in einer Aufnahme 12 seitlich und vertikal verfahrbar geführt ist.

Am Ende der über der Heizplatte 7 durchgeführten thermischen Behandlung wird der Wafer 4 mit der Haltevorrichtung angehoben. Jetzt fährt die Gabel 10 wieder unter den Wafer 4 und übernimmt diesen. Die interne Handhabungsvorrichtung 9 transportiert den Wafer 4 über die Kühlplatte 7 und senkt ihn ab bis zur Berührung mit der Kühlplatte 7. Nach Erreichen einer vorgegebenen Temperatur wird die Bearbeitungskammer 6 geöffnet. Der Greifer 13 (schematisch dargestellt) der exter-

nen Handhabungsvorrichtung 2 entnimmt den Wafer 4 und transportiert ihn wieder zurück in die Transportkassette (FOUP).

- 5 Anschließend kann der Prozeß mit einem neuen Wafer 4 wiederholt werden.

10 Für die Funktion der internen Handhabungsvorrichtung 9 ist wichtig, daß diese in einem gekühlten Bereich der Bearbeitungskammer 6 unergebracht ist. Der internen Handhabungsvorrichtung 9 kann eine Kühleinrichtung zur Temperierung zugeordnet werden.

15 Anstelle der Verwendung von zwei nebeneinander befindlichen Platten 7, 8 ist es auch möglich, eine Mehrfachanordnung vorzusehen, indem Kühl- und Heizplatten 7, 8 mehrfach übereinander in mehreren Ebenen angebracht werden. So ist es möglich, 12 oder 24 Ebenen übereinander vorzusehen.

20 Es ist möglich, die Ebenen nacheinander zu bestücken, oder simultan (d.h. auf einmal), was zu einer erheblichen Verkürzung der Zykluszeit führt.

25 In einer Variante können die Platten 7, 8 anstelle nebeneinander (Bild 2) auch hintereinander angeordnet werden, so daß sich die Kühlplatten 7 vor den Heizplatten 8 befinden. Das hätte den Vorteil einer in die Tiefe der Bearbeitungskammer 6 gesehenen Temperaturstaffelung. D.h. der kühlere Bereich ist vorn, also im Übergabebereich der externen Handhabungsvorrichtung 2 zur internen Handhabungsvorrichtung 5.

35 Um einen Wärmeschock bei der Übernahme eines aufgeheizten Wafers nach der Behandlung in der Bearbeitungskammer 6 zu vermeiden, wird die Gabel 10 vorgeheizt. Das Vorheizen kann dadurch erfolgen, daß die Gabel 10 vor der Übernahme eines Wafers so lange mit der Heizplatte 8 in Kontakt gebracht wird, bis eine gewünschte Temperatur erreicht ist.

Weiterhin ist es möglich, gegenüberliegend zur internen Handhabungsvorrichtung 9 eine weitere Handhabungsvorrichtung zu installieren, oder auch mehrere Bearbeitungskammern 6 übereinander und/oder nebeneinander zu stapeln.

5

In einer besonderen Variante der Erfindung ist eine Entnahmemöglichkeit für die Ware (Wafer 4) über die Rückwand 14 der Bearbeitungskammer 6 vorgesehen. Die Entnahme kann über ein zweites externe Handhabungsgerät (Handler) oder ein anderes Transportsystem erfolgen. Auf diese Weise läßt sich ein Durchlaufprinzip realisieren, indem die Wafer vom der ersten externen Handhabungsvorrichtung 1 in die Bearbeitungskammer 2 übergeben und nach der vorgesehenen Behandlung vom der zweiten externen Handhabungsvorrichtung entnommen werden. Für die externen Handhabungsvorrichtungen (Handler) sind handelsübliche Vorrichtungen einsetzbar.

10

15

20

Innerhalb der Bearbeitungskammer 6 werden die Wafer 4 automatisch von einer Wärmequelle (Heizplatte 8) zu einer Kühlplatte 7 transportiert. Das Wafertransportsystem umfaßt drei Abschnitte.

25

Der erste Abschnitt betrifft den Transport innerhalb der Bearbeitungskammer 6. Es umfaßt die Übernahme der Wafer 4 am Kammereingang, die Behandlung der Wafer 4 innerhalb der Bearbeitungskammer 6 und die Zurückbeförderung der Wafer 4 zum Kammereingang.

30

Der zweite Abschnitt befindet sich vor der Bearbeitungskammer 6 und ist zwischen dem Eingang der Bearbeitungskammer 6 und dem Ausgang des "semi standard load port" für 300 mm Wafer angeordnet.

35

Die externe Handhabungsvorrichtung 2 (Handling System) übernimmt die Wafer 4 von diesem Port 5 und transportiert diese in die Bearbeitungskammer 6.

Am Ende beispielsweise des "Wafer Bump Reflow Soldering"-Pro-

zesses in der Bearbeitungskammer 6 übernimmt die externe Handhabungsvorrichtung 2 die Wafer 4 und transportiert diese über den "standard load port" in die FOUP-Box zurück.

- 5 Der dritte Abschnitt befindet sich vor dem "standard load port", wobei hier die Transportkassette (FOUP = Front Opening Unified Pod) mit den darin befindlichen Wafern 4 manuell oder mittels eines Roboters entnommen werden kann.
- 10 Der gesamte Bereich, in dem die Wafer 4 bewegt werden, ist gegen Umwelteinflüsse geschützt, so daß keinerlei Partikel in diesen Bereich eindringen können. Dieser Bereich kann mit Wasserstoff/Stickstoff unter geringen Überdruck geflutet werden.

Handhabungssystem

5

Bezugszeichenliste

	1	Ladestation
	2	externe Handhabungsvorrichtung
	3	Abdeckung
10	4	Wafer
	5	Port
	6	Bearbeitungskammer
	7	Kühlplatte
	8	Heizplatte
15	9	interne Handhabungsvorrichtung
	10	Gabel
	11	Querführung
	12	Aufnahme
	13	Greifer
20	14	Rückwand

Handhabungssystem

5

Patentansprüche

1. Handhabungssystem zur Übernahme einer von einem Handler aus einer Kassette bereitgestellten Ware aus einer Kassette und zur Übergabe derselben an eine Bearbeitungskammer, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in der Bearbeitungskammer (6) eine interne Handhabungsvorrichtung (9) vorgesehen ist, die wenigstens eine in mehreren Freiheitsgraden verfahrbare Gabel (10) aufweist, die mit Greifern (13) eines externen Handhabungssystemes (2) in Wirkungsverbindung steht, so daß die durch das externe Handhabungssystem (2) in die Bearbeitungskammer (6) transportierte Ware von der Gabel (10) übernommen und mit dieser auf einer Halteeinrichtung abgesetzt werden kann.
2. Handhabungssystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Gabel (10) unter die Ablageposition des Wafers (4) auf der Halteeinrichtung verfahrbar ist.
3. Handhabungssystem nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine Kühlplatte (7) und eine Heizplatte (8) vorgesehen sind, die in der Bearbeitungskammer (6) angeordnet sind.
4. Handhabungssystem nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kühlplatte (7) und die Heizplatte (8) nebeneinander angeordnet sind.
5. Handhabungssystem nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kühlplatte (7) und die Heizplatte (8) hintereinander angeordnet sind.
6. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a -

d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sich hinter den Platten 7, 8 die interne Handhabungsvorrichtung (9), bestehend aus einer Querführung (11), an der die Gabel (10) in einer Aufnahme (12) seitlich und vertikal verfahrbar geführt ist, befindet.

7. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die interne Handhabungsvorrichtung (9) in einem gekühlten Bereich der Bearbeitungskammer (6) untergebracht ist.

8. Handhabungssystem nach Anspruch 7, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß der internen Handhabungsvorrichtung (9) eine Kühleinrichtung zur Temperierung zugeordnet ist.

9. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß anstelle der Verwendung von zwei nebeneinander befindlichen Platten (7, 8), eine Mehrfachanordnung vorgesehen ist, indem Kühl- und Heizplatten (7, 8) mehrfach übereinander angebracht werden.

10. Handhabungssystem nach Anspruch 9, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Mehrfachanordnung aus 12 oder 24 Ebenen übereinander besteht.

11. Handhabungssystem nach Anspruch 9 und 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ebenen nacheinander oder simultan (d.h. auf einmal) bestückbar sind.

12. Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Gabel (10) vorheizbar ist.

13. Handhabungssystem nach Anspruch 12, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Gabel (10) vor der Übernahme eines Wafers (4) so lange mit der Heizplatte (7) in

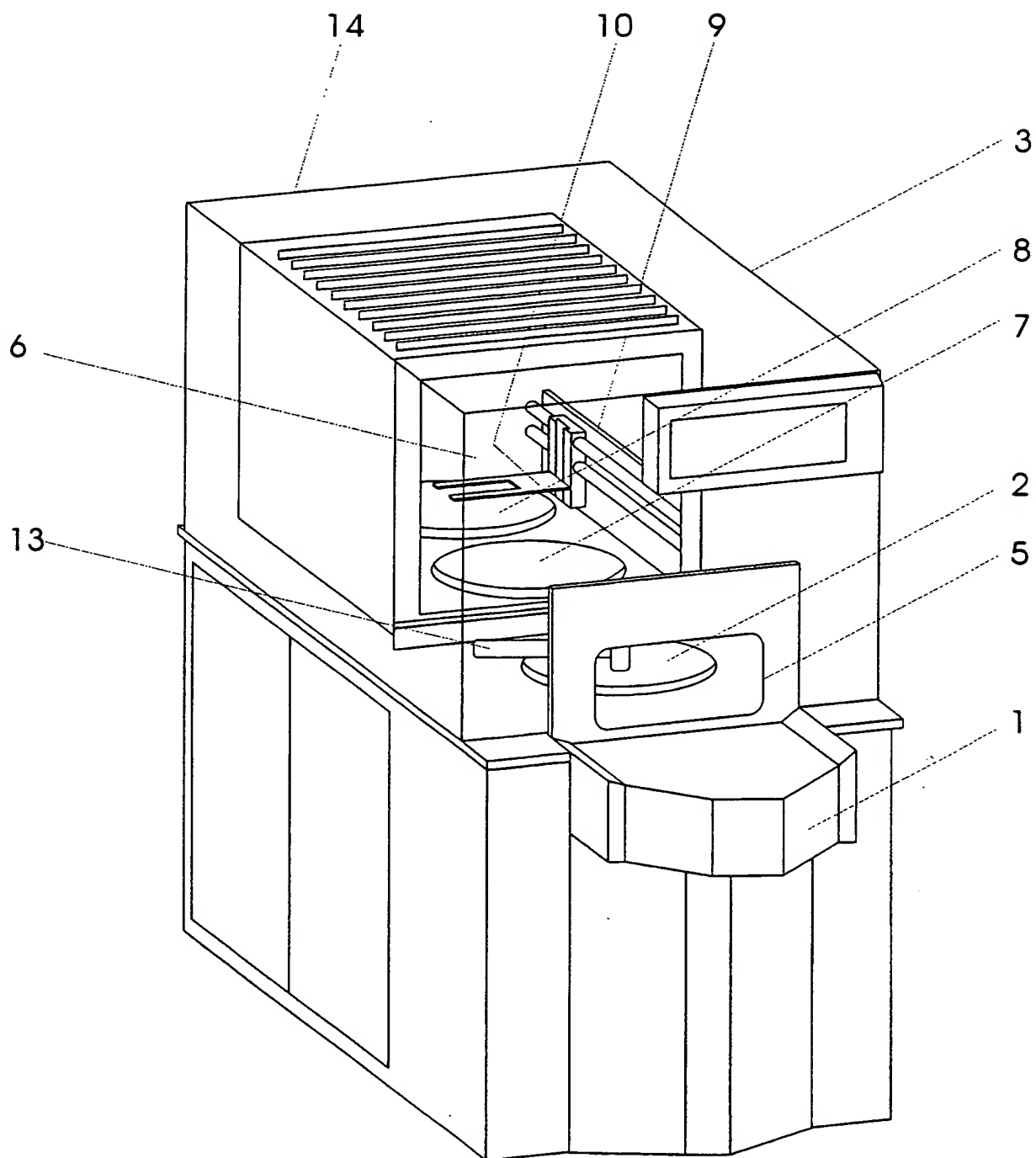


Fig. 1

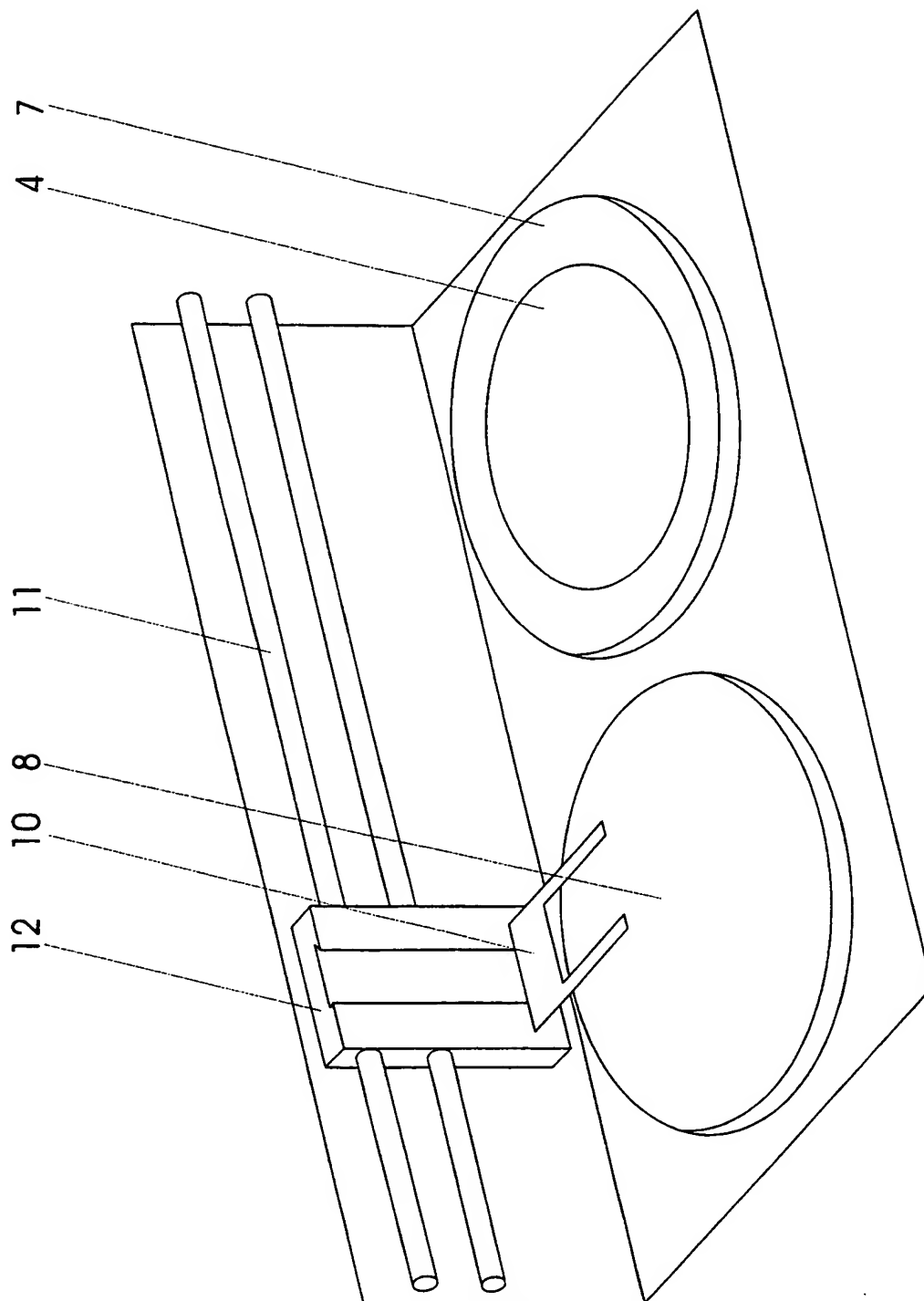


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 00/02257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 919 529 A (MATSUMURA) 6 July 1999 (1999-07-06) the whole document	1-7,9, 11,14-18
Y	---	12
X	US 4 816 116 A (DAVIS ET AL.) 28 March 1989 (1989-03-28) abstract; figure 5 column 15, line 39 -column 16, line 62 -/-	1,2,15, 18

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 December 2000

Date of mailing of the international search report

14/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oberle, T

INTERNATION SEARCH REPORT

Internat. Application No.

PCT/DE 00/02257

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30 June 1998 (1998-06-30) -& JP 10 084029 A (TOKYO ELECTRON LTD), 31 March 1998 (1998-03-31) abstract -& US 5 972 110 A (AKIMOTO) 26 October 1999 (1999-10-26) abstract; figures 2,3 column 3, line 55 -column 5, line 20</p>	<p>1-5,7,9, 11,14, 15,18</p>
Y	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 01, 28 February 1995 (1995-02-28) -& JP 06 283457 A (NEC KANSAI LTD), 7 October 1994 (1994-10-07) abstract</p>	<p>12</p>
A		<p>1,13</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02257

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5919529 A	06-07-1999	JP 8222616 A	30-08-1996
US 4816116 A	28-03-1989	DE 3650057 D	13-10-1994
		DE 3650057 T	16-02-1995
		DE 3650697 D	08-10-1998
		DE 3650697 T	15-04-1999
		DE 3650710 D	04-03-1999
		DE 3650710 T	19-08-1999
		EP 0219826 A	29-04-1987
		EP 0555890 A	18-08-1993
		EP 0555891 A	18-08-1993
		JP 2693352 B	24-12-1997
		JP 6040517 A	15-02-1994
		JP 6045425 A	18-02-1994
		JP 6058931 B	03-08-1994
		JP 6029369 A	04-02-1994
		JP 6058932 B	03-08-1994
		JP 4226049 A	14-08-1992
		JP 1974369 C	27-09-1995
		JP 62181440 A	08-08-1987
		JP 5056859 B	20-08-1993
		JP 2540524 B	02-10-1996
		JP 62181441 A	08-08-1987
		JP 2839830 B	16-12-1998
		JP 6268045 A	22-09-1994
		US 4966519 A	30-10-1990
		US 5044871 A	03-09-1991
		US 4842680 A	27-06-1989
JP 10084029 A	31-03-1998	SG 64441 A	27-04-1999
		US 5972110 A	26-10-1999
JP 06283457 A	07-10-1994	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H01L21/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 919 529 A (MATSUMURA) 6. Juli 1999 (1999-07-06) das ganze Dokument	1-7, 9, 11, 14-18
Y	—	12
X	US 4 816 116 A (DAVIS ET AL.) 28. März 1989 (1989-03-28) Zusammenfassung; Abbildung 5 Spalte 15, Zeile 39 - Spalte 16, Zeile 62 — -/-	1, 2, 15, 18

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

*** Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :**
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/2000

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oberle, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30. Juni 1998 (1998-06-30) -& JP 10 084029 A (TOKYO ELECTRON LTD), 31. März 1998 (1998-03-31) Zusammenfassung -& US 5 972 110 A (AKIMOTO) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 Spalte 3, Zeile 55 -Spalte 5, Zeile 20	1-5,7,9, 11,14, 15,18
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 01, 28. Februar 1995 (1995-02-28) -& JP 06 283457 A (NEC KANSAI LTD), 7. Oktober 1994 (1994-10-07) Zusammenfassung	12
A		1,13

INTERNATIONALER PATENTFAMILIENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 00/02257

Im Rechtsachenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5919529 A	06-07-1999	JP 8222616 A	30-08-1996
US 4816116 A	28-03-1989	DE 3650057 D	13-10-1994
		DE 3650057 T	16-02-1995
		DE 3650697 D	08-10-1998
		DE 3650697 T	15-04-1999
		DE 3650710 D	04-03-1999
		DE 3650710 T	19-08-1999
		EP 0219826 A	29-04-1987
		EP 0555890 A	18-08-1993
		EP 0555891 A	18-08-1993
		JP 2693352 B	24-12-1997
		JP 6040517 A	15-02-1994
		JP 6045425 A	18-02-1994
		JP 6058931 B	03-08-1994
		JP 6029369 A	04-02-1994
		JP 6058932 B	03-08-1994
		JP 4226049 A	14-08-1992
		JP 1974369 C	27-09-1995
		JP 62181440 A	08-08-1987
		JP 5056859 B	20-08-1993
		JP 2540524 B	02-10-1996
		JP 62181441 A	08-08-1987
		JP 2839830 B	16-12-1998
		JP 6268045 A	22-09-1994
		US 4966519 A	30-10-1990
		US 5044871 A	03-09-1991
		US 4842680 A	27-06-1989
JP 10084029 A	31-03-1998	SG 64441 A	27-04-1999
		US 5972110 A	26-10-1999
JP 06283457 A	07-10-1994	KEINE	